

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 17 JUN 2004

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts In1228WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/01205	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 10.04.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 22.04.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01L21/768		
Anmelder INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

- ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 3 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 24.10.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 16.06.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Boetticher, H Tel. +49 89 2399-2682 

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/01205

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-12 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-11 eingegangen am 03.06.2004 mit Schreiben vom 28.05.2004

Zeichnungen, Blätter

1/3-3/3 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/01205

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 2-6,8,9,11 |
| | Nein: Ansprüche 1,7,10 |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche |
| | Nein: Ansprüche 1-11 |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-11 |
| | Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

zu Punkt V:

1. In Anspruch 1 umfaßt das Merkmal, daß der lokal begrenzte Wärmebereich in der fein strukturierten metallhaltigen Leiterbahn bewegt wird, daß der Wärmebereich kleiner als die Leiterbahn ist. Dies ist nicht ursprünglich offenbart und wird daher nicht berücksichtigt. - Das Dokument D1: US-A-5 405 804 zeigt die Merkmale von Anspruch 1, siehe in Fig. 5 und zugehörigem Text die fein strukturierte metallhaltige Leiterbahn 4' ("fein" ist unbestimmt; zu "strukturiert" siehe Spalte 3 Zeilen 49 bis 51) mit einer ersten Korngröße auf einem Trägermaterial 1' - 3', und das Erzeugen und Bewegen (implizit bei der kleinen Ausdehnung eines Laserstrahles von z.B. $1 \times 1 \text{ mm}^2$, s. Spalte 6 Zeile 35) eines lokal begrenzten Wärmebereiches in der Leiterbahn 4' derart, daß eine Rekristallisation (siehe Spalte 4 Zeilen 27, 28) zum Erzeugen einer vergrößerten, zweiten Korngröße (Sinn der Rekristallisation, siehe Spalte 1 Zeilen 63 bis 66) durchgeführt wird.
2. Da zur Verbesserung des Integrationsgrades Leiterbahnen immer kleiner werden, ist der Gegenstand von Anspruch 2 naheliegend. - D1 zeigt in Fig. 6A eine Leiterbahn 15 mit einer Primärriichtung und einer dazu senkrechten Sekundärriichtung. Da die vom Laser bestrahlte Fläche nur 1 mm^2 bis 1 cm^2 mißt (Spalte 6, Zeilen 34 bis 36), muß der Wärmebereich bewegt werden. Dies kann auf folgende Weise geschehen: Die über die gesamte Breite von Fig. 8 gezeigten Laserstrahlen 17 implizieren eine Bewegung in der Zeichenebene, also in der Primärriichtung von Leiterbahn 15. Dann wird der angrenzende Bereich erwärmt, was eine Bewegung des Wärmebereiches in der Sekundärriichtung erfordert. Dies legt die Merkmale von Anspruch 3 nahe. - Was Anspruch 4 betrifft, kann natürlich so häufig erwärmt werden, bis die maximal erzielbare Korngröße erreicht ist. - D1 erwähnt eine Linse im die Spalten 4 und 5 verbindenden Satz, womit die bestrahlte Fläche "extended" werden kann. Daher liegt der Gegenstand der Ansprüche 5 und 6 im Rahmen fachmännischen Handelns. - Der Gegenstand von Anspruch 7 ist bekannt, siehe in D1 Spalte 1 Zeilen 61 bis 63. - Für die Ansprüche 8 bis 11 wird auf Dokument D2: US 6 242 808 B1 verwiesen, das eine Wärmebehandlung bei 400°C (betrifft Anspruch 10; siehe auch D1, Spalte 6, Zeile 57) für die Rekristallisation einer im Damascene-Verfahren hergestellten Struktur - siehe Fig. 1, 2, 4; zu Anspruch 9 - mit Barrierschicht 12 und Keimschicht 13 (zu Anspruch 8) unter einer Schutzgas-Atmosphäre (siehe Spalte 4, 4. Absatz; zu Anspruch 11) beschreibt. - Damit erfüllt keiner der Ansprüche die Erfordernisse von Artikel 33 (2), (3) PCT.

Neue Patentansprüche 1 bis 11

1. Verfahren zur Herstellung fein strukturierter Leiterbahnen mit geringem elektrischen Widerstand mit den Schritten
 - 5 a) Ausbilden einer fein strukturierten metallhaltigen Leiterbahn (5A) mit einer ersten Korngröße auf einem Trägermaterial (1, 2, 3, 4) gekennzeichnet durch die weiteren Schritte
 - b) Erzeugen und Bewegen eines lokal begrenzten Wärmebereichs (W) in der fein strukturierten metallhaltigen Leiterbahn (5A) derart, dass eine Rekristallisation der Leiterbahn (5A) zum Erzeugen einer Leiterbahn (5C) mit einer zur ersten Korngröße vergrößerten zweiten Korngröße durchgeführt wird.
- 15 2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die fein strukturierten Leiterbahnen (5, 5A, 5C) Strukturgrößen kleiner $0,2 \mu\text{m}$ aufweisen.
- 20 3. Verfahren nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt a) die Leiterbahnen (5) in einer Primärrichtung (x) und/oder in einer zur Primärrichtung im Wesentlichen senkrechten Sekundärrichtung (y) ausgebildet werden; und
- 25 in Schritt b) die Bewegung des Wärmebereichs (W) im Wesentlichen in Primärrichtung (x) und/oder in Sekundärrichtung (y) oder unter einem Winkel von 45 Grad zur Primär- und Sekundärrichtung (x, y) durchgeführt wird.
- 30 4. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass Schritt b) wiederholt durchgeführt wird.

5. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt
b) der lokal begrenzte Wärmebereich (W) durch einen aufgefä-
cherten Laserstrahl, ein heißes Gas, eine Vielzahl von Heiz-
5 lampen und/oder einen Heizdraht erzeugt wird.
6. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass der lokal
begrenzte Wärmebereich (W) streifenförmig oder punktförmig
10 ausgebildet wird.
7. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt
a) die Leiterbahnen (5) eine Metalllegierung oder ein dotier-
15 tes Metall mit einem Fremdanteil kleiner 5% aufweisen.
8. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das Trä-
germaterial eine Diffusionsbarrierenschicht (3) und/oder eine
20 Keimschicht (4) aufweist.
9. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt
a) ein Damascene-Verfahren durchgeführt wird.
25
10. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass der lokal
begrenzte Wärmebereich (W) eine Temperatur von 150 Grad Cel-
sius bis 450 Grad Celsius aufweist.
30
11. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 10,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Re-
kristallisation in einer Schutzgasatmosphäre durchgeführt
wird.